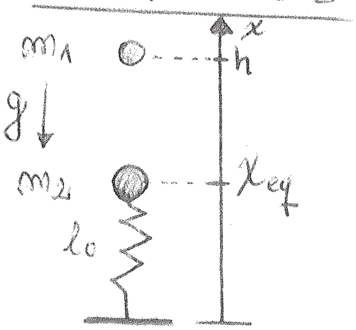
Problema 3



$\sum F_x = m \cdot a_x$

Inicialmente en reposo $\Rightarrow a_x = 0 \Rightarrow \sum F_x = 0$

$-P_2 + F_e = 0 \Rightarrow F_e = P_2$

Si $x < l_0 \Rightarrow F_e > 0 \Rightarrow -k(x_{eq} - l_0) = m_2 \cdot g$

$\boxed{x_{eq} = l_0 - \frac{m_2 g}{k}} \Rightarrow \boxed{x_{eq} = 0{,}1\,m}$ a)

b) Durante la caída del cuerpo de masa m_1 sólo actúa la fuerza Peso (conservativa) $\Rightarrow E_{Mecánica} = \text{Constante}$

$$\cancel{m_1} g h = \cancel{m_1} g x_{eq} + \frac{1}{2} \cancel{m_1} v^2 \Rightarrow \boxed{v = \sqrt{2g(h - x_{eq})}}$$

con $h = 0{,}3\,m$ y $x_{eq} = 0{,}1\,m$

resulta $\boxed{v = 2\ m/s}$

c) $\Delta E_M = \Delta E_c + \cancel{\Delta E_{pe}}^{\,0} + \cancel{\Delta E_{pg}}^{\,0}$ durante el choque instantáneo no cambia x y por lo tanto no cambia E_{pg} ni E_{pe}.

$$\Delta E_c = E_c^{final} - E_c^{inicial} \Rightarrow \Delta E = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) v_f^2 - \frac{1}{2} m_1 v^2$$

Para hallar v_f usamos que durante el choque se conserva la cantidad de movimiento del sistema:

$$m_1 \cdot v = (m_1 + m_2) v_f \Rightarrow v_f = \frac{m_1}{m_1 + m_2} v \Rightarrow \boxed{v_f = \frac{v}{5} = 0{,}4\,\frac{m}{s}}$$

$$\Delta E = \frac{1}{2}(m_1 + 4m_1)\left(\frac{v}{5}\right)^2 - \frac{1}{2} m_1 v^2 \Rightarrow \boxed{\Delta E = -\frac{2}{5} m_1 v^2 = -4\,J}$$

d) Para que el resorte se comprima hasta el piso $\Delta x = -l_0$ y guardará $\frac{1}{2} k \Delta x^2 = \frac{1}{2}\, 1000\,\frac{N}{m} \cdot (0{,}2\,m)^2 = 20\,J$ de energía potencial elástica. Pero en el choque se pierden $4\,J$ $\Rightarrow$ Inicialmente deben haber a lo sumo $24\,J$

$$m_1 g h_{Max} + m_2 g x_{eq} + \frac{1}{2} k (x_{eq} - l_0)^2 = 24\,J$$

$$h_{Max} = \frac{24\,J - 10\,J - 5\,J}{25\,N} \Rightarrow \boxed{h < 0{,}6\,m}$$